

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 37 39 585 C 1

⑤1 Int. Cl. 4:  
H01 L 23/46  
H 05 K 7/20

②1 Aktenzeichen: P 37 39 585.8-33  
②2 Anmeldetag: 23. 11. 87  
④3 Offenlegungstag: —  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 11. 5. 89

Elektronische Bausteine

DE 37 39 585 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Witzenmann GmbH, Metallschlauch-Fabrik  
Pforzheim, 7530 Pforzheim, DE

⑦4 Vertreter:

Lemcke, R., Dipl.-Ing.; Brommer, H., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 7500 Karlsruhe

⑦2 Erfinder:

Peternek, Otto, 8011 Vaterstetten, DE; Schmalzl,  
Dieter, 8000 München, DE

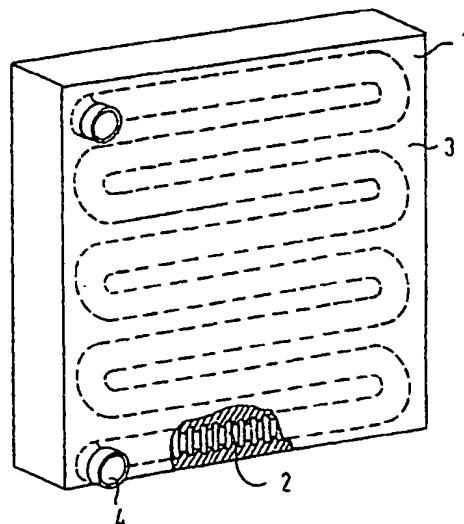
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

EP 02 34 021 A1

⑤4 Kühlplatte zur Ableitung der Verlustwärme von hochintegrierten elektronischen Bausteinen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kühlplatte zur Ableitung der Verlustwärme von hochintegrierten elektronischen Bausteinen, in die kühlmitteldurchflossene, mäanderförmige Leitungen (Kühlschlangen) mit turbulenzenverursachenden Stellen eingegossen sind. Derartige Kühlschlangen werden bisher aus Metallrohr hergestellt. Dadurch ist sowohl der Krümmungsradius begrenzt als auch die Herstellung kompliziert. Zur Vereinfachung schlägt die Erfindung vor, als Kühlschlange einen Metallwellschlauch zu verwenden. Dadurch besteht die Kühlschlange nur noch aus einem Teil und zugleich wird die wärmeabführende Oberfläche der mäanderförmigen Leitung erheblich vergrößert, so daß dadurch sowohl die Fertigung vereinfacht als auch der Kühleffekt vergrößert wird.

FIG 1



DE 37 39 585 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kühlplatte zur Ableitung der Verlustwärme von hochintegrierten elektronischen Bausteinen, in die kühlmitteldurchflossene, mäanderförmige Leitungen (Kühlschlangen) mit turbulenzverursachenden Stellen eingegossen sind. Solche Kühlplatten sind aus der EP 02 34 021 A1 bekannt.

Für die Kühlung hochintegrierter elektronischer Bausteine werden zur Wärmeabführung der anfallenden Verlustleistung wasserdurchflossene Kühlplatten verwendet.

Um einen hohen Wirkungsgrad der Wärmeabführung zu erreichen, soll auf engstem Raum innerhalb der Kühlplatte ein möglichst langes Leitungssystem (Kühlschlange) untergebracht werden. Dabei ist von maßgeblicher Bedeutung, wie groß die mit der Kühlplatte verbundene Oberfläche der Kühlschlange ist.

Turbulenzen des Kühlmediums innerhalb der Kühlplatte wirken sich positiv aus und sollen deshalb bewußt verursacht werden. Derartige turbulenzverursachende Stellen können beispielsweise durch Einkerbungen der Rohrleitungen erzeugt werden.

Bisher werden diese aus der Praxis bekannten Kühlplatten durch in Metall eingegossene Kühlschlangen hergestellt. Diese Kühlschlangen sind wegen der engen Aneinanderreihung aus vielen Einzelheiten, wie Rohren, Winkeln und Bogen aufgebaut. Die mit dem Gußmaterial in Verbindung tretende äußere Oberfläche ist maximal die gesamte Oberfläche der Rohre und Krümmer. Die Möglichkeiten zur Erzeugung von Turbulenzen sind dabei begrenzt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Kühlplatte zu schaffen, die bei optimaler Kühlwirkung eine einfache Fertigung gestattet.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird gemäß der Erfindung die Kühlplatte derart ausgebildet, daß die Kühlschlange aus einem Metallwellschlauch besteht.

Als Wellschläuche lassen sich dabei vorteilhaft Ring- oder Wendelwellschläuche verwenden.

Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß die Kühlschlange aus einem einzigen Teil besteht und nicht mehr aus Einzelteilen zusammengesetzt werden muß. Sie kann zudem sehr eng gebogen werden. Die Ausschußrate verringert sich erheblich, und die gesamte Kühlplatte ist dadurch einfacher herzustellen.

Da die Oberfläche der Kühlschlange wellenförmig ausgestaltet ist, ergibt sich eine erhebliche Vergrößerung derselben, wodurch eine wesentlich bessere Wärmeableitung möglich ist. Durch die balgförmige Faltung treten ohne zusätzliche Maßnahmen im Inneren der Kühlschlange Turbulenzen des Kühlmediums auf. Diese Turbulenzen tragen zu einer Verbesserung der Wärmeableitung bei.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Fig. 1 bis 5 näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Kühlplatte in schematischer Zeichnung;

Fig. 2 einen Ausschnitt aus einem Ringwellschlauch;

Fig. 3 einen Ausschnitt aus einem Wendelwellschlauch;

Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel der Kühlplatte mit eingegossenen Buchsen für die Kühlmittelzu- bzw. -abführung;

Fig. 5 Einzelheiten an der Buchsenanbringstelle.

In die Kühlplatte 1 nach Fig. 1 ist ein Wellenschlauch 2, der mäanderförmig geführt ist, eingegossen. An der Ein- und Ausflußstelle des Kühlmittels sind zudem später noch näher beschriebene Buchsen 4 angebracht. Die

Kühlschlange ist dabei mit Gußmaterial 3 umgeben.

Fig. 2 zeigt einen Ringwellschlauch aus Metall, wobei die Vergrößerung der Oberfläche dieses Schlauches durch seine Wellung deutlich zu erkennen ist.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Metallwellschlauches ist in Fig. 3 in Form eines Wendelwellschlauches gezeigt, der ebenfalls eine Vergrößerung der Oberfläche gegenüber einem glatten Metallrohr erkennen läßt.

Fig. 4 zeigt eine praktisch ausgeführte Platte. In ihrem Inneren nicht sichtbar befindet sich der mäanderförmig geführte Wellschlauch, der mit seinen beiden Enden an die Buchsen 4 geführt ist, die an den Eckseiten ebenfalls in die Platte eingegossen sind. Diese Buchsen bestehen, wie in Fig. 5 dargestellt, aus einem Anschlußteil 6, einem dahinter befindlichen Mehrkant, z. B. Vier- oder Sechskantteil 7, sowie einem Befestigungsteil für den Wellschlauch 2. Durch die spezielle Konstruktion ist nach dem Eingießen der Buchse durch den Hinterschnitt aufgrund der Vier- bzw. Sechskantflächen eine formschlüssige Verbindung entstanden, welche das Einwirken von Kräften in jeder Richtung verhindert. An dieser Buchse können sowohl der genannte Wellschlauch als auch die bereits bekannten Rohrleitungen angeschlossen werden.

## Patentansprüche

1. Kühlplatte zur Ableitung der Verlustwärme von hochintegrierten elektronischen Bausteinen, in die kühlmitteldurchflossene, mäanderförmige Leitungen (Kühlschlangen) mit turbulenzverursachenden Stellen eingegossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlschlange aus einem Metallwellschlauch (2) besteht.
2. Kühlplatte zur Ableitung der Verlustwärme von hochintegrierten elektronischen Bausteinen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallwellschlauch ein Ringwellschlauch ist.
3. Kühlplatte zur Ableitung der Verlustwärme von hochintegrierten elektronischen Bausteinen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallwellschlauch ein Wendelwellschlauch ist.
4. Kühlplatte zur Ableitung der Verlustwärme von hochintegrierten elektronischen Bausteinen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der Ein- bzw. Auslaßstelle des Kühlmittels in die Kühlplatte jeweils eine Mehrkantbuchse (4) eingegossen ist, die an ihrer Vorderseite ein Anschlußventil (6) enthält und an ihrer Rückseite mit der Kühlschlange verbunden ist.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

FIG 2

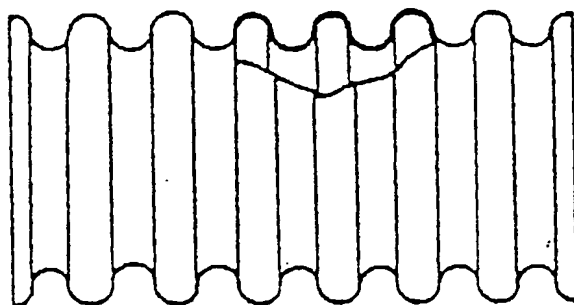


FIG 3

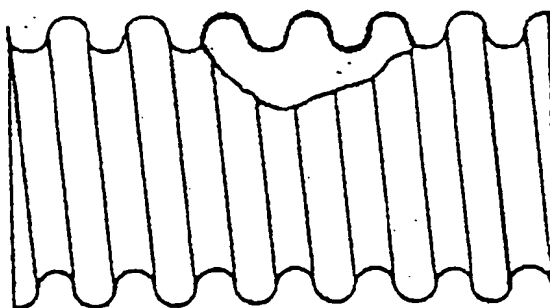


FIG 4

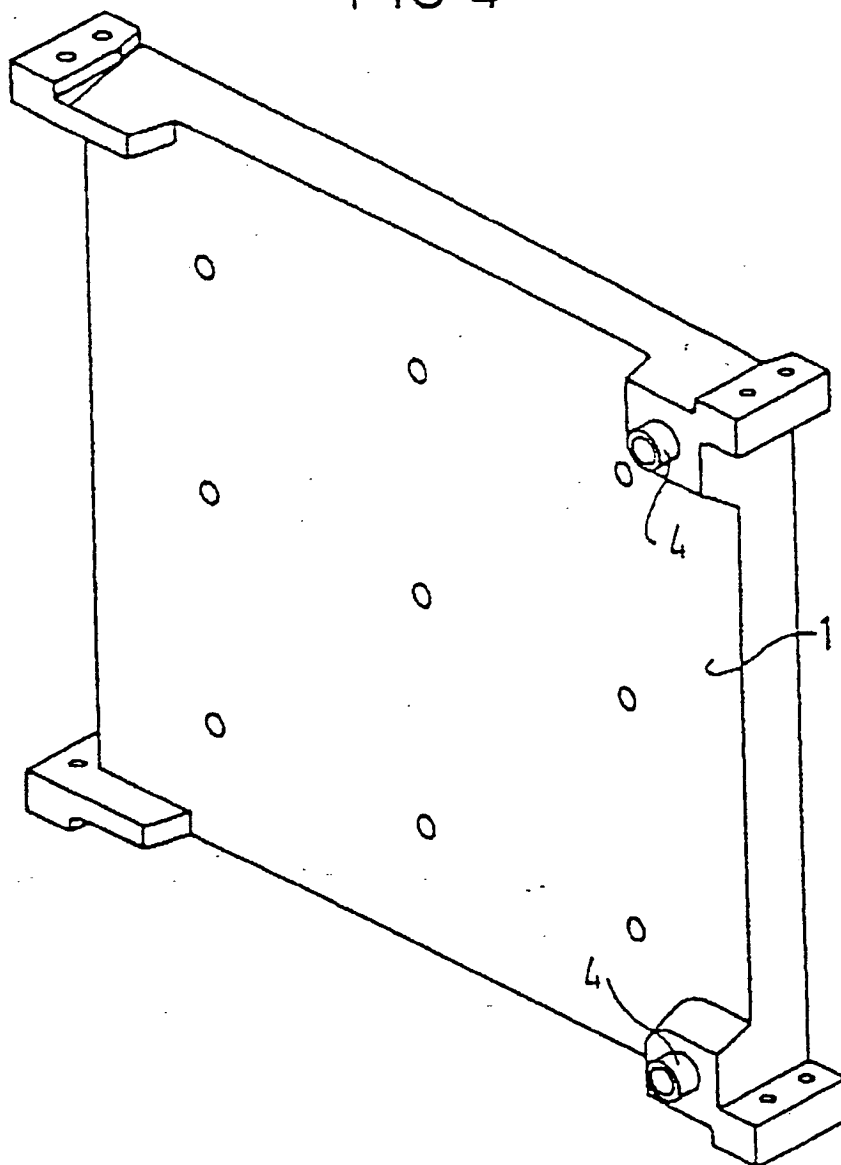


FIG 5

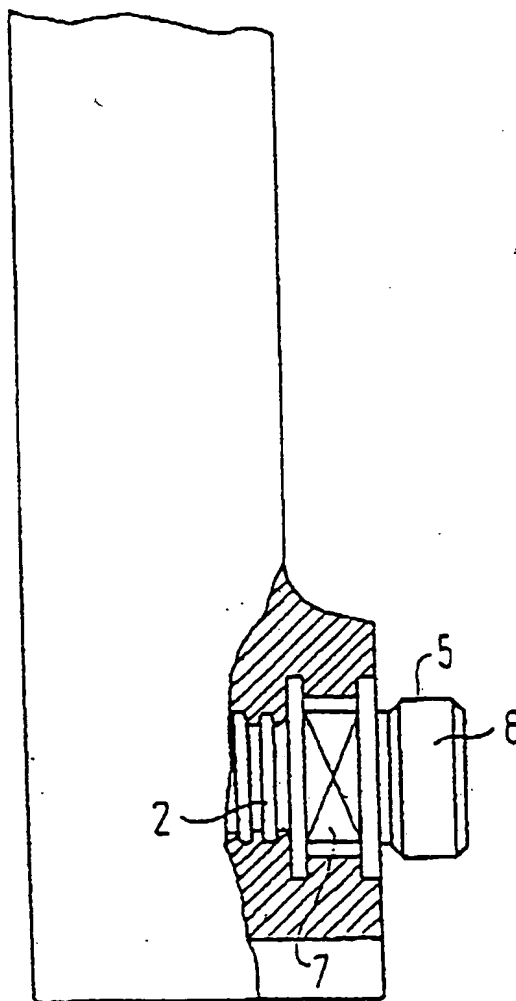


FIG 1

